

THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN TIẾN SĨ

1. Họ và tên nghiên cứu sinh: Đinh Thị Thái Mai
2. Giới tính: Nữ
3. Ngày sinh: 07/07/1983
4. Nơi sinh: Huế
5. Quyết định công nhận nghiên cứu sinh số: 3205/SĐH ngày 08 tháng 11 năm 2010 của Giám đốc Đại học Quốc Gia.
6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo:
 - Thay đổi tập thể cán bộ hướng dẫn nghiên cứu sinh số 63/QĐ-ĐT ký ngày 25 tháng 01 năm 2013.

TS. Nguyễn Linh Trung thôi không tham gia hướng dẫn NCS Đinh Thị Thái Mai và bổ sung TS. Nguyễn Quốc Tuấn tham gia hướng dẫn NCS Đinh Thị Thái Mai.
 - Thay đổi trách nhiệm của cán bộ hướng dẫn NCS số 524/QĐ-ĐT ký ngày 30 tháng 7 năm 2014.

PGS. TS Nguyễn Quốc Tuấn chịu trách nhiệm hướng dẫn độc lập NCS Đinh Thị Thái Mai.
7. Tên đề tài luận án: **Nghiên cứu Vô tuyến nhận thức hợp tác cảm nhận phổ trong môi trường pha đỉnh**
8. Chuyên ngành: Kỹ thuật Viễn thông
9. Mã số: 62 52 02 08
10. Cán bộ hướng dẫn khoa học: PGS. TS Nguyễn Quốc Tuấn
11. Tóm tắt các **kết quả mới** của luận án:

Trên *kênh cảm nhận*, luận án đã đề xuất phương pháp phát hiện và loại bỏ các CR bị ảnh hưởng của pha đỉnh che khuất tương quan dựa trên phương pháp đánh giá ma trận hiệp phương sai. Trên *kênh thông báo*, luận án đề xuất tái sử dụng các CR bị ảnh hưởng của pha đỉnh sâu và bị loại bỏ ra khỏi quá trình cảm nhận hợp tác làm nút chuyển tiếp hỗ trợ các CR chuyển thông tin cảm nhận đến FC. Đồng thời, luận án cũng đề xuất thuật toán giới hạn số lượng người tham gia hợp tác cảm nhận để giảm overhead mà vẫn đảm bảo được hiệu năng phát hiện của hệ thống vô tuyến nhận thức.

Đối với ảnh hưởng của pha đỉnh Suzuki lên hiệu năng phát hiện phổ cục bộ, luận án đã đề xuất phương pháp tính toán xác suất phát hiện ở dạng đồng sử dụng hàm xấp xỉ Gauss - Hermite. Khi so sánh với phương pháp khác, đề xuất của luận án cho phép tính nhanh hơn và ít phức tạp hơn.

Đối với cải thiện hiệu năng cảm nhận hợp tác trong môi trường pha đỉnh Suzuki trong kênh thông báo, luận án đã đề xuất phương pháp tái sử dụng các CR bị ảnh hưởng của pha đỉnh sâu làm các relay hỗ trợ truyền thông tin cảm nhận các CR tham gia cảm nhận đến FC. Luận án đã đề xuất thuật toán lựa chọn các cặp CR - nút chuyển tiếp dựa trên tham số xác suất dừng của đường liên kết tổng giữa CR - nút chuyển tiếp - FC với giả thiết FC sử dụng bộ thu MRC. Luận án cũng đã đề xuất tính toán xác suất dừng này cho cả hai môi trường pha đỉnh Suzuki độc lập và pha đỉnh Suzuki tương quan. Từ đó, xây dựng một kịch bản mô phỏng để cho thấy việc sử dụng các nút relay trong việc hỗ trợ truyền tin cải thiện hiệu năng cảm nhận hợp tác một cách đáng kể.

12. Khả năng ứng dụng trong thực tiễn: Các phân tích và kết quả có thể áp dụng cho mạng di động thế hệ 4G/5G

13. Những hướng nghiên cứu tiếp theo:

- Tối ưu hóa việc lựa chọn số người dùng CR tham gia hợp tác cảm nhận dựa trên bài toán trade-off giữa hiệu năng phát hiện hợp tác với overhead của mạng.
- Tìm phương pháp cải thiện hiệu năng của mạng hướng tới mục tiêu tiệm cận hiệu năng cảm nhận gần sát với hiệu năng cảm nhận trong môi trường lý tưởng của kênh thông báo.
- Thực thi các nghiên cứu lý thuyết trên hệ thống Test-bed của Vô tuyến nhận thức.

14. Các công trình đã công bố có liên quan đến luận án:

- [1] **Dinh Thi Thai Mai**, Trang Cong Chung, Nguyen Quoc Tuan, Dinh-Thong Nguyen(2010), “Improving Cooperative Spectrum Sensing under Correlated Log-Normal Shadowing”, *Proceeding of Cyber-Enabled Distributed Computing and Knowledge Discovery (CyberC)*, pp. 365-370.
- [2] **Dinh Thi Thai Mai**, Nguyen Quoc Tuan , Dinh-Thong Nguyen (2011), “Efficient re-use of CRs under deep fading for improving cooperative sensing performance”, *Proceedings of the 2012 International Conference on Communications and Electronics IEEE Region 10 Conference TENCON 2011*, pp. 479-483.
- [3] **Dinh Thi Thai Mai**, Lam Sinh Cong, Nguyen Quoc Tuan, Dinh -Thong Nguyen (2012), “BER of QPSK using MRC reception in a composite fading

environment”, *Proceedings of the 2012 International Symposium on Communications and Information Technologies*, pp. 486-491.

- [4] **Dinh Thi Thai Mai**, Nguyen Quoc Tuan, Lam Sinh Cong, Dinh-Thong Nguyen (2012), “Algorithm for Re-use of Shadowed CRs as Relays for Improving Cooperative Sensing Performance”, *Proceeding of TENCON 2012 IEEE Region 10 Conference*, pp. 1-6.
- [5] NQ Tuan, DT Nguyen, LS Cong and **DTT Mai** (2013) “Two composite fading models for diversity reception in mobile wireless networks”, *Australian Journal of Electrical Electronics Engineering*, vol. 10, No. 4, pp. 417 - 427, **Tạp chí quốc tế Scopus, SCI – indexed.**
- [6] **Dinh Thi Thai Mai**, Nguyen Nam Hoang, Nguyen Van Hoang and Tran Viet Duc (2013), “Performance of Cooperative Spectrum Sensing over Nakagami Channel”, *Proceeding of National Conference on Electronics and Communications*, pp. 164-169.
- [7] **Thai Mai Dinh Thi**, Quoc-Tuan Nguyen, Khac-Hoang Ngo (2014), “Implementation of Spectrum Sensing Scheme in Software-Defined Radio Testbed”, *Proceedings of The 2014 International Conference on Integrated Circuits, Design, and Verification*, pp. 147 - 151.
- [8] **Thai-Mai Dinh Thi**, Quoc-Tuan Nguyen and Dinh - Thong Nguyen (2015), “On the Reuse of Shadowed CRs as AF Diversity Relays in Cooperative Spectrum Sensing in Correlated Suzuki Fading Channels”, *IEICE Transactions on Communications*, Vol. E98-B, no. 1, pp. 55-68, **Tạp chí quốc tế ISI, SCI – indexed.**
- [9] **Thai-Mai Dinh-Thi**, Thanh-Long Nguyen, Quoc-Tuan Nguyen (2016), “Selection of Appropriate Number of CRs in Cooperative Spectrum Sensing over Suzuki Fading”, *VNU Journal of Computer Science and Communication Engineering*, Vol 32, No. 2, pp. 1-9.

Ngày tháng năm 20
Xác nhận của cán bộ hướng dẫn
(Kí và ghi rõ họ tên)

Ngày tháng năm 20
Nghiên cứu sinh
(Kí và ghi rõ họ tên)

PGS. TS Nguyễn Quốc Tuấn

Dinh Thị Thái Mai

detection probability. The proposed method has less calculation complexity and more quickly than others.

For improving performance of cooperative spectrum sensing in Suzuki faded reporting channel, the thesis propose reuse of deep faded CRs as relays to transit sensing information from cooperative CRs to FC. The thesis further propose an algorithm of pairing CR – relay according to outage probability of the link CR – relay – FC with assumption of MRC receiver used at FC. The thesis takes into account the probability in two cases: independent Suzuki and correlated Suzuki fading. Then, a simulation scenario is set up to prove the advantage of using relay to improve significantly the performance of cooperative spectrum sensing.

12. Practical applicability, if any: Proposal in the doctoral thesis could be applicable in 4G/5G wireless communications.

13. Further research directions, if any:

- Optimize selection of number of cooperating CRs based on trade-off between the detection performance and overhead in CR network.
- Find out novel method to improve the detection performance of the CR network with aims to approach the asymptotic curve of the performance under ideal reporting channel.
- Implement Test-bed of Cognitive Radio using proposed theory in the thesis.

14. Thesis-related publications:

[1] **Dinh Thi Thai Mai**, Trang Cong Chung, Nguyen Quoc Tuan, Dinh-Thong Nguyen(2010), “Improving Cooperative Spectrum Sensing under Correlated Log-Normal Shadowing”, *Proceeding of Cyber-Enabled Distributed Computing and Knowledge Discovery (CyberC)*, pp. 365-370.

[2] **Dinh Thi Thai Mai**, Nguyen Quoc Tuan, Dinh-Thong Nguyen (2011), “Efficient re-use of CRs under deep fading for improving cooperative sensing performance”, *Proceedings of the 2012 International Conference on Communications and Electronics IEEE Region 10 Conference TENCON 2011*, pp. 479-483.

[3] **Dinh Thi Thai Mai**, Lam Sinh Cong, Nguyen Quoc Tuan, Dinh -Thong Nguyen (2012), “BER of QPSK using MRC reception in a composite fading environment”, *Proceedings of the 2012 International Symposium on Communications and Information Technologies*, pp. 486-491.

[4] **Dinh Thi Thai Mai**, Nguyen Quoc Tuan, Lam Sinh Cong, Dinh-Thong Nguyen (2012), “Algorithm for Re-use of Shadowed CRs as Relays for Improving

Cooperative Sensing Performance”, *Proceeding of TENCON 2012 IEEE Region 10 Conference*, pp. 1-6.

- [5] NQ Tuan, DT Nguyen, LS Cong and **DTT Mai** (2013) “Two composite fading models for diversity reception in mobile wireless networks”, *Australian Journal of Electrical Electronics Engineering*, vol. 10, No. 4, pp. 417 - 427, **Tạp chí quốc tế Scopus, SCI – indexed.**
- [6] **Dinh Thi Thai Mai**, Nguyen Nam Hoang, Nguyen Van Hoang and Tran Viet Duc (2013), “Performance of Cooperative Spectrum Sensing over Nakagami Channel”, *Proceeding of National Conference on Electronics and Communications*, pp. 164-169.
- [7] **Thai Mai Dinh Thi**, Quoc-Tuan Nguyen, Khac-Hoang Ngo (2014), “Implementation of Spectrum Sensing Scheme in Software-Defined Radio Testbed”, *Proceedings of The 2014 International Conference on Integrated Circuits, Design, and Verification*, pp. 147 - 151.
- [8] **Thai-Mai Dinh Thi**, Quoc-Tuan Nguyen and Dinh - Thong Nguyen (2015), “On the Reuse of Shadowed CRs as AF Diversity Relays in Cooperative Spectrum Sensing in Correlated Suzuki Fading Channels”, *IEICE Transactions on Communications*, Vol. E98-B, no. 1, pp. 55-68, **Tạp chí quốc tế ISI, SCI – indexed.**
- [9] **Thai-Mai Dinh-Thi**, Thanh-Long Nguyen, Quoc-Tuan Nguyen (2016), “Selection of Appropriate Number of CRs in Cooperative Spectrum Sensing over Suzuki Fading”, *VNU Journal of Computer Science and Communication Engineering*, Vol 32, No. 2, pp. 1-9.

Date 28/10/2016

Signature of Supervisors

Date 28/10/2016

Signature of PhD Student

Associate Professor. PhD Eng Nguyễn Quốc Tuấn

Dinh Thị Thái Mai

*Note: “**Information on Doctoral Thesis**” must be processed on Microsoft Word, font Unicode Times New Roman, letter size 13. “ Summary of the new findings of the thesis” should be one-A4 page long.*